

分子发射光谱法研究外加磁场效应对有机污染物环境行为的影响

朱亚先¹, 张 勇², 黄贤智¹

(1. 厦门大学化学系, 福建 厦门 361005; 2. 厦门大学环境科学研究中心, 福建 厦门 361005)

摘要: 讨论了用荧光偏振法、荧光法和室温磷光法 (RTP) 研究外加磁场效应 (MFE) 对多环芳烃 (PAHs) 与溶解态有机物 (如腐植酸) 间相互作用的影响, 以及 MFE 对生物降解 PAHs 的影响的 2 种方法。

关键词: 分子光谱法; 多环芳烃; 磁场效应

中图分类号: O65

文献标识码: A

MFE 对化学反应以及相关现象的影响的研究已有报道。利用 MFE 处理、净化各种用水的报道也屡见不鲜。我们曾报道过 MFE 对有序介质体系中分子发光行为有影响。然而, 利用分子发射光谱法研究 MFE 对有机污染物环境行为的影响的工作尚少见报道。最近, 就利用分子发射光谱法研究 MFE 对有机污染物环境行为的影响这一问题, 我们在实验室开展了初步的研究工作, 一些好的结果初露端倪。本文简要介绍我们的一些初步工作。

1 荧光偏振法研究 MFE 对有机污染物和溶解态有机物(腐植酸、富勒酸)之间相互作用的影响

研究表明, MFE 对有序介质中分子发光行为有影响。而且在一定的条件下 MFE 可以使花的荧光偏振度显著增加。根据荧光偏振法的基本原理, 当荧光体与体积更大的分子结合在一起时, 荧光体的荧光偏振度就会发生变化。据此我们用荧光偏振法研究了花与富勒酸之间的相互作用。结果表明, 花和富勒酸之间的相互作用强烈。因此, 可以推测应用荧光偏振法研究 MFE 对花等 PAHs 化合物与溶解态有机物之间的相互作用的一些结果。

另外, 该方法不仅可以为研究 MFE 对有机污染物环境行为的影响提供新的方法, 而且对研究 MFE 如何影响 PAHs 等有机污染物在水环境中的迁移、转化, 寻找有效的治理或消除这类化合物的毒性效应的方法也是十分有意义的。

2 利用荧光法、RTP 法研究 MFE 对生物降解有机污染物的影响

从生物学的角度来说, PAHs 等有机污染物的生物降解速度受限制于它们低的生物有效性。而这种低的生物有效性则是与 PAHs 等有机污染物极低的水溶解度和高的吸附性有关。

收稿日期: 1999 - 06 - 07

作者简介: 朱亚先 (1963 -), 女, 副教授, 硕士。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目; 福建省自然科学基金资助项目 (D9910008)

PAHs 等有机污染物的一个突出特点就是这类化合物的疏水性. 有序介质微环境的增溶、增敏效应, 使得一些这类疏水性有机污染物的分离、分析成为现实. 有序介质可以使 PAHs 等有机污染物的水溶解度大为提高. PAHs 等有机污染物的水溶解度提高意味着这类污染物生物有效浓度的提高, 这就为提高生物降解这类污染物的速度奠定了基础.

已有的工作表明, MFE 对有序介质中 PAHs 类化合物的发光行为的影响是通过增加主客体包络物的生成速度, 抑制溶解氧的猝灭作用来实现的. 就 MFE 可以加速主客体包络物的生成而言, MFE 可以加速有序介质中污染物有效浓度的提高, 换言之, MFE 对提高生物降解这类污染物的速度是有益的. 当然, MFE 对生物降解者的活性的影响也将是我们要研究的一项内容.

该方法的建立和应用将进一步拓宽 MFE 对分子发光行为影响的研究和应用领域, 同时也将为揭示 MFE 在生命科学、生物学和环保应用中的作用机理提供一新的方法.

Effects of External Magnetic Field on Environmental Behavior of Some Organic Pollutants

ZHU Ya - xian¹, ZHANG Yong², HUANG Xian - zhi¹

(1. Department of Chemistry, Xiamen University, Fujian Xiamen 361005, China; 2. Environment Science Research Center, Xiamen University, Fujian Xiamen 361005, China)

Abstract: Two molecular luminescence methods have been developed for studying the effects of external magnetic field on the environmental behavior of some organic pollutants. One of them is using fluorescence polarization method to study the effects of external magnetic field on the interaction of organic pollutants with dissolved organic materials. And the other is using fluorescence and RTP method to study the effects of external magnetic field on biodegradation of some polynuclear aromatic hydrocarbons (PAHs) in water.

Keywords: luminescence methods; external magnetic field; PAHs